

KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

KLASA 21 (3)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

IZDAN 1. APRILA 1925.

PATENTNI SPIS BR. 2713.

International Western Electric Co. Inc., Delaware U. S. A.

Električni izolujući materijal.

Prijava od 3. avgusta 1923.

Važi od 1. februara 1924.

Cilj ovome pronalasku jeste proizvodnja jednog izolujućeg materijala koji se može vrlo lako spraviti iz sastojaka jeftinih i izobilnih, i koji će materijal imati vrlo veliki otpor a vrlo nizak elektrostatični kapacitet i da se može upotrebiti za vrlo dugo vreme ispod morske površine a da se ne pokvari. Po svim svojim osobinama ovaj materijal vrlo mnogo podseća na gutaperku i približno je isto tako dobar kao i ona.

Prema ovom pronalasku, ovaj se materijal sastoji od gume koja je oslobođena potpuno od svih sastojaka koji se u vodi rastvaraju, i od jednog „popunjača“ koji se u vodi ne rastvara i koji je takodje sasvim oslobođen svih u vodi rastvorljivih sastojaka. Ovaj popunjač mora biti vrlo niskog elektrostatičkog kapaciteta, a najbolje je da mu kapacitet isto tako nizak kao i gume.

Guma koja se može upotrebiti pri izvođenju ovog pronalaska može se dobiti iz običnih trgovinskih vrsta sirove gume pomoću savršenog i dugotrajnog pranja; ovo se pranja vrši sve dotle da kad se ovakva guma potopi u morsku vodu neće upiti u sebe vodu kroz vrlo dugo vreme u količini većoj nego jedan od sto težine same gume. Najbolje je da se dobije guma, na gore pomenuti način ili drugojačije, čija će čistina biti takva, da ne sadrži u sebi više nego 10% rastvornih kristaloida po težini.

Popunjač za ovo gumeno jedinjenje mora se vrlo brižljivo izabrati. Najbolje je da se taj popunjač samelje u najfinije brašno ili

prašinu, i pri mešanju sa gumom mora ostvariti što intimnije dodir sa gumenim česticama. Ebonit, ili vulkanizirana guma koja je vulkanizirana dotle da je neprobojna za vodu, izgleda da se potpuno mogu upotrebiti kao popunjač pri izvođenju ovog pronalaska. Pored toga, njegov dielektrični konstant skoro je isto tako nizak kao i u gume.

Pri spremanju materijala za izolovanje pomorskih kablova, meka se guma prvo dobro opere, kao što je to napred navedeno, pa se potom suši, meša sa gumom ili ebonitom, odnosno, sa popunjačem stavlja se oko sprovodnika i najzad se vulkanizira.

Pre 1875 godine bili su činjeni pokušaji da se gumena jedinjenja upotrebe za izolovanje podmorskih kablova, ali je se još tada pokazalo da je guma vrlo nezgodan za tu cilj. Docijniji pokušaji izvođeni su, pri čemu je sprovodnik bio pokriven debelim slojem gume, koja se predpostavlja da je potpuno čista. Ali pošto je takva guma bila mekana, sprovodnik je obično tzlazio iz svoga središnjog položaja te je kapacitet bio menjan, već je sa vremenom rastao, prouzrokujući rdjavo sprovodjenje signala.

Ovi i docijniji pokušaji da se upotrebi guma ili gumena jedinjenja za izolovanje podmorskih kablova potpuno su propali ne pokazujući zadovoljavajuće rezultate usled neotklonjivog kvarenja gume u pogledu svojstva izolacije i kapaciteta. Jedan dosta skorašnji pokušaj, koji je takodje ispao nepovoljno, pokazao je da je upo-

treba guma nepovoljna, a to je pri polaganju kabla između Seattle i Aljaske u Pacifičnom (Tihom) Okeanu pre jedno dva-deset godina. I ako ovaj tako zvani „Aljaskin kabl“ nije potpuno neupotrebljiv, odavno je već dostigao takvo stanje da se smatra da je vrlo ne-ekonomičan pri signaliziranju. To je sve usled toga, kao što je pokazano u ostalim pokušajima, što se otpornost i osobina malog elektrostatičkog kapaciteta usled dugotrajnog bavljenja u morskoj vodi, pokvare. Kablovni inženjeri usled duge prakse i pokušaja došli su do uverenja da je gutaperka jedini zadovoljavajući izolujući materijal za podmorske kablove.

Glavne osobine koje se traže od izolacije na podmorskim kablovima jesu ove:

1. povoljne mehaničke i hemijske osobine.
2. povoljna početna elektrostatička karakteristika.
3. da se ta karakteristika neće mnogo menjati sa vremenom.
4. da je izvor materijala obilan i da je jeftin.

Što se tiče prvih dvaju osobina, gumena jedinjenja bila su činjena ne samo jednaka gutaperki, već u izvesnim slučajevima i boljim no ona. Što se tiče treće osobine, nije se do sada mogla izvestiti povoljno, mada su činjeni nebrojeni pokušaji da se guma upotrebi usled ostalih svojih dobrih osobina. Sve to dolazi otuda što je guma podložna izvesnom kvarenju, čija je priroda ostala ranije nepoznata, upravo, nije se mogla razumeti. Što se tiče četvrte osobine, guma je jeftinija a i izvor je obilniji nego gutaperka.

Objašnjavanja u tehničkim člancima povodom signalizacije duž podmorskih kablova vrlo su mnogobrojna, i pokazuju da je gutaperka uzeta kao najbolji i napovoljniji izolator za sprovodnik podmorskom vodom, i da ona sačinjava najglavniji deo u ceni koštanja pri izradi jednog takvog kabla.

Za vreme ispitivanja, na čijim se rezultatima bazira ovaj pronalazak, došlo se do zaključaka da je dielektrični konstant odnosno, elektrostatički kapacitet gumenih jedinjenja u mnogome zavisi od prirode sastojaka koji se nalaze u gumi i u sumporu ili ma kojem drugom mineralnom i organskom materijalu da zavisi i od jedrine i jednostavnosti u slepljivanju između gume i ostalih sastojaka. Dejstvo svih ovih pojedinih sastojaka naročito je bilo ispitivano.

Primećeno je da ako se guma ili gutaperka potope u vodu, povećaće svoju težinu. Ako se potope u morsku vodu, povećaće svoju težinu ali mnogo manje. Po-

kušaji da se gumena jedinjenja potope u vodu razne gustine rastvora kuhinjske soli, i nadjeno je da je povećanje težine približno u obrnutoj proporciji sa gustinom rastvora natrium hlorida — kuhinjske soli — u toj vodi. Isto tako nadjeno je da se promene u elektrostatičkim osobinama, kreću zajedno sa jačinom upijanja vode, odnosno, da su promene u električnim osobinama najveće kada je i povećanje u težini najveće. Ovakvi prosti odnosi lako su mogli biti opaženi kada se radilo sa vrlo prostim gumenim sastojcima i jedinjenjima. Kada se pristupilo primenjivanju ovakvog ispitivanja i na složenija jedinjenja koja su podesna za podmorsko izolovanje, naišlo se na mnogo komplikacija, usled kojih su rezultati bili jako pomućeni.

Izašlo je pri ispitivanju više od 300 naročito pripremljenih primeraka, da rastvorljivi sastojci u samoj gumi, igraju vrlo važnu ulogu, prouzrokujući, pod ostalim jednakim uslovima, veće upijanje vode. Time se pokazalo da je cela pojava delo dejstva osmoze. Sa ovim objašnjenjem, očevidno je da količina, molekularna težina, stepen jonizacije, rastvorljivost u vodi, i difuznost kroz gumu raznih rastvornih materija, koje se u gumi nalaze, igraju vrlo važnu ulogu pri upijanju vode. Električne osobine vrlo su duboko osetljive na raspored i ostale pomenute osobine rastvornih materija.

Zadovoljavajuće teorije sastavljene su sada i iz čitave serije opita izvedeni su zaključci da je glavni uzrok nepogodnosti gume za izolovanje podmorskih kablova, lagano upijanje različitih količina vode, i da je to upijanje prouzrokovano osmozom, i da se to upijanje može kontrolisati izbacivanjem i uklanjanjem rastvorljivih sastojaka iz gume.

Gumena jedinjenja, koja su se mogla upotrebiti za izolovanje podmorskih kablova u pogledu njegovih mehaničkih osobina, bila su pripravljena od obične gume dobrog kvaliteta i nadjeno je da pri potapanju u morsku vodu takav kabl upija vode do 2% svoje težine. Drugi primerci, koji su bili pripremljeni za izolovanje podmorskih kablova i iz kojih su otklonjeni svi rastvorljivi sastojci u gumi, upijali su manje od 1% vode (a u nekim slučajevima čak 0.4% do 0.6%).

Na taj je način bilo utvrđeno da se rastvorljivi kristaloidi moraju na svaki način ukloniti iz gume pomoću potapanju u vodu za više dana, pa i nedelja, zatim dugotrajnim mehaničkim pranjem ili na ma koji drugizadovoljavajući način. Ovakvo brižljivo pranje najbolje je da se vrši još za vreme vadjenja gume iz lateksa, ali se

može to i docnije uraditi, samo pre nego što se pristupi vulkaniziranju.

Na taj način potpuno je moguće dobiti gumu u kojoj rastvorljivi sastojci i kristaloidi ne sačinjavaju više od 0.1% celokupne njene težine, i koja ima mnogo veću otpornost prema prodiranju vode, nego obična guma. Takva guma, pripravljena na opisani način, ili dobavljena drugim načinom, najbolje se može upotrebiti za pravljenje jedinjenja koje će docnije biti detaljnije opisano. U nekim slučajevima potpuno je dovoljno da se proces pranja dovede do blizu 0.1% rastvorljivih sastojaka, ali je najbolje da se ti sastojci u gumu svedu na, ili se guma proizvede sa manje od 1% rastvorljivih sastojaka i kristaloida, da kad se potopi u morsku vodu za neograničeno vreme, neće u sebe upiti više od 1% vode po težini.

Kada se nabavi takva guma i izabere se kakav podesan popunjač, kao što će to ovde biti opisano, poboljšanje je tako očevidno da se guma može sasvim povoljno upotrebiti za izolovanje podmorskih kablova. Sada, posle polovinu stoleća, bezuspešnih napora u ovom pravcu, guma može preuzeti mesto gutaperki koja je do sada jedino bila upotrebljavana, kada je bilo potrebno prvoklasno izolovanje.

Da bi se potpuno odgovorilo zahtevima da se dugo sačuvaju otpornost i nizak kapacitet u dovršenom proizvodu, nadjeno je: za potrebno da se vrlo pažljivo ispita priroda popunjača.

Pošto već i najčistija guma, koja se može u praktici dobiti, upija izvesnu količinu vode, mada je ta količina vrlo mala, očevidno je da će voda dostići do čestica popunjačevih, i da će produžiti da probija i njih sve do potpune zasićenosti. Usled toga je potrebno da se navede, pri postavljanju uslova za njegovu čistoću i prirodu, da je potrebno da popunjač bude sam po sebi potpuno nerastvoran u vodi, a tako isto i da je potpuno slobodan od svih u vodi rastvorljivih sastojaka.

Isto tako nadjeno je za potrebno, da se osigura vrlo prisan dodir između čestica popunjača i gume i njihovo potpuno slepljivanje, i to zato što i najbolja guma upija u sebe vodu pa se može desiti da se voda uvlači i prikuplja duž slobodnih površina popunjačevih čestica.

Dalje, popunjač treba da ima električne osobine isto tako dobre kao i sama guma. To je zato, da pri popunjavanju ne bi smanjivao osobine visoke otpornosti i niskog elektrostatickog kapaciteta gume, koje se tako očekuju u dovršenom proizvodu.

Pošto se utvrdilo koje su osobine potrebne, nadjeno je da tvrda guma, kao

na primer ebonit, ili kaučuk koji je vulkaniziran taman toliko, da je neprobojan za vodu, može se upotrebiti kao popunjač a naročito ako se samelje i na koji drugi način načini u prah.

Ako se upotrebljava samleveni ebonit, odnosno, tvrda guma koja u sebi sadrži slobodnog sumpora, pri vulkaniziranju mora se za toliko smanjiti proporcija upotrebljenog sumpora. Mada se može postići najniži induktivni kapacitet ako se ne upotrebljava nikakav mineralan popunjač, ipak se može upotrebiti mala količina takvih jedinjenja pri mešanju sa tvrdom gumom, pa ipak da se izolujuće osobine ovog materijala mnogo ne izmene.

Čak šta, više, da bi se olakšalo pripremanje materijala, mala količina jednog ili više sastojaka može se dodati, kao što je već poznato u ovom zanatu, kao na primer, minijuma, radi ubrzanja vulkaniziranja.

I ako se smatra da je tvrda guma najpodesnija, pokazano je da istopljeni kvarc, iz kojeg su svi gasovi uklonjeni na poznati način, može da odgovori svima zahtevima u pogledu popunjača. Njegova je specifična induktivna jačina — induktivni kapacitet — nešto veća nego što je u gume, odnosno, od kaučuka, ali je dovoljno niska za izvesne podmorske radove na izolisanju, a u drugim odnosima i odlikama, smatra se da je potpuno isto tako dobar popunjač kao i tvrda guma i nešto je malo jeftiniji.

Prema tome, može se birati između ovih dvaju popunjača radi mešanja sa gumenim jedinjenjem, koje je ovde bilo izloženo, ali ma koja bilo materija da se izabere, bitna karakteristika mora joj biti da je sama po sebi nerastvorna u vodi, da je sasvim slobodna od u vodi rastvorljivih sastojaka, da ima dobre električne osobine koje neće kvariti otpornost i dielektrične osobine čiste gume i da je sposobna da se priso sjedini sa gumom u pravilnu mešavinu.

Patentni zahtevi:

1. Električni izolujući materijal visoke otpornosti i niskog elektrostatickog kapaciteta, naznačen time što se može upotrebiti za dugotrajno potapanje u morskoj vodi a da se bitno ne promeni ili pokvari, a u tom pogledu, približno dobar kao i gutaperka, i što se sastoji od gume bitno oslobodjene svih u vodi rastvorljivih sastojaka i od jednog u vodi nerastvornog popunjača, koji je takodje oslobodjen svih u vodi rastvornih sastojaka.

2. Električni izolujući materijal prema zahtevu 1, naznačen time što upotrebljena

guma pri potapanju u morsku vodu neće upiti vode za više od jedan od sto svoje težine, i posle neograničenog vremena.

3. Električni izolujući materijal prema zahtevima 1, 2 ili 3, naznačen time što se popunjač upotrebljava u najsitnijem stanju, tako da mu se čestice nalaze u stvarnom dodiru sa gumom ili su pak, za nju i u nju stvarno ulepljene.

4. Izolujući materijal prema zahtevima 1, 2 ili 3, naznačen time što upotrebljena guma ne sadrži u sebi više od 0.1% svoje težine u vodi rastvorljivih kristaloida.

5. Izolujući materijal prema ma kojem od ranijih zahteva, naznačen time, što se kao popunjač upotrebljava tvrda guma, odnosno, kaučuk, koji je taman toliko vulkaniziran da je neprobojan za vodu.

6. Električni kabl naznačen time, što se sastoji od jednog ili više sprovodnika obavijenih izolujućim materijalom pripravljenim prema ma kojem od napred izloženih zahteva.

7. Električni kabl naznačen time, što se sastoji od jednog ili više sprovodnika okruženih i obavijenih izolujućim materijalom, koji je dalje naznačen time što se taj materijal sastoji od gume potpuno oslobodjene svih u vodi rastvorljivih sastojaka, budući da je čistoća takve gume tolika, da na primer, kada se guma potopi u morsku vodu na neograničeno vreme, ona neće primiti u sebe više od 1% vode po težini, i od jednog popunjača koji je bitno nerastvoren u vodi i koji se ima pomešati sa pomenutim gumenim jedinjenjem.